

# 动词隐含因果性对代词加工的影响

孙燕舒华

周晓林

郑先隼

(北京师范大学心理系,100875) (北京大学心理系,100871) (北京师范大学心理系,100875)

**摘要** 本研究探讨了在汉语句子理解中动词隐含因果性对代词指认的影响。在实验一中,被试进行自定步速的阅读,结果发现当动词隐含因果性和句中代词实际所指一致时阅读时间较短,不一致时阅读时间较长。实验二采用眼动技术,句中两个参与者性别不同,代词上提供性别线索,结果显示了动词隐含因果性在代词加工上微弱的即时效应。

**关键词:** 动词隐含因果性 代词加工 性别线索 句子理解 眼动技术

## 1 引言

近年来有关代词研究的热点是确定代词指代的时间进程。许多研究表明在遇到代词时会同时激活几个潜在的先行词,之后被激活的非先行词会随着时间而消退。其中动词的语义特征是影响加工过程的一个重要因素。动词隐含因果性具有一定的方向性。例如,人们倾向于从“出售”的主语方面说明出售的原因,而倾向于从“批评”的宾语方面说明他们为什么受到批评。英语研究已表明,动词隐含因果性影响代词加工,将促进或抑制被试对句子的理解。然而,这种作用是在遇到代词时立即发生的,还是在句子整合阶段发生,研究存在一些争论<sup>[1-3]</sup>。汉语研究也表明,在汉语阅读中动词隐含因果性同样影响代词的理解<sup>[4-5]</sup>。然而,大部分已有的汉语研究是基于事后测量技术,对于具体作用的过程和机制还缺乏深入的探讨。

本研究试图通过两个实验,分别采用自定步速阅读和眼动跟踪的技术探讨两个问题:1. 动词隐含因果性对代词指认是否起作用? 2. 动词隐含因果性对代词的作用是不是即时发生的? 实验材料主要采用如下的句式:人名1(主语)+动词+人名2(宾语),因为+他/她+事件陈述……,其中前半句中的动词是有较强隐含因果性的,它或者强烈倾向于使主语成为代词的先行词,或强烈倾向于使宾语成为代词先行词。后半句中“因为”后面陈述的事件与动词的语义倾向一致或不一致。研究的基本假设是,如果动词隐含因果性影响代词指认,则可能导致被试对不一致句子的阅读困难。进而,如果动词隐含因果性对代词指代有即时作用,被试对不一致句子的阅读困难应在遇到代词时,而不是在句尾发生。

这个争论实际上涉及一个更大的理论问题,即人的语言加工的即时性问题。研究代词的指代的时间进程及动词隐含因果性的影响可以为这些理论争论提供重要的实验依据。

## 2 实验一

### 2.1 研究方法

#### 2.1.1 被试

北京师范大学本科生共20人,视力或矫正视力正常,参加实验可获少许报酬。

#### 2.1.2 实验材料与实验设计

实验一是一个2(动词倾向)×2(句子一致性)的两因素被试内实验设计。首先,参照前人的研究选择了隐含因果倾向性较高的动词,然后对所选的动词进行句子填充实验,例如,“张三批评李四,因为他\_\_\_\_\_”,挑出主语型和宾语型动词各24个。其中主语型动词指70%以上的被试在后半句中填充的是有关主语的事件,宾语型动词指70%以上的被试在后半句中填充的是有关宾语的事件。用每个动词各造一个一致句和一个不一致句(见表1),然后再请另外20名学生对句子的一致性程度进行评定,即让被试从整句理解中确定代词所指代的是主语还是宾语,从而筛选出符合条件的一致和不一致

表1 实验一用的实验材料举例

动词类型	句子类型	例句
主语型动词	一致句	小军恳求小刚,因为他很需要帮助。
	不一致句	小军恳求小刚,因为他能提供帮助。
宾语型动词	一致句	阿珠嫉妒阿莲,因为她连续当上班长。
	不一致句	阿珠嫉妒阿莲,因为她没能当上班长。

实验句96个。另选择24个长度、句式等方面相似的句子作填充句,填充句为非因果句,其前后半句间

连词是“但是”、“尽管”等。所有句子中前半句的两个人名都是同性别的,且在人名熟悉性上进行了匹配。

实验句按拉丁方分为两组,每组材料都包含48个关键动词造的一致句和不一致句,每个动词所造的两个句子(即一个一致句和一个不一致句)不出现同一组中。20个被试随机分配接受两组材料,每个被试阅读72个句子,其中主语型一致句、主语型不一致句、宾语型一致句和宾语型不一致句各12个,填充句24个。每个被试接受所有的实验处理。

### 2.1.3 实验程序

仪器采用D\_Master软件进行刺激呈现与实验程序控制。刺激采用黑底白字呈现,字号为40×46点。实验任务是自定步速阅读句子,被试通过按键控制刺激呈现。实验开始时,屏幕上首先呈现“+”号。被试按“ Yes ”键,前半句出现,如“小丽打扰小芳”,被试再按“ Yes ”键,后半句出现,如“因为她总有问不完的问题”。被试继续按“ Yes ”键,屏幕上出现有关句子的问题,要求被试进行是否判断。得到反馈后,被试再按键呈现下一个句子。软件自动记录被试对每半句的阅读时间和反应正确率。正式实验前,先进行12个练习句。

### 2.2 结果与分析

所有被试的反应正确率都在80%以上,大于4000毫秒的反应时数据被删除,每半句的平均阅读反应时结果如下:

表2 自定步速阅读中每半句的平均阅读反应时 (单位:毫秒)

	前半句	后半句	平均
一致句	2364	1929	2146
不一致句	2306	2395	2350
差异	- 58	466 <sup>**</sup>	204 <sup>**</sup>

对反应时结果进行了方差分析(ANOVA),包括项目分析(F1)和被试分析(F2)。结果表明一致性效应的主效应是显著的,即被试阅读代词先行词与动词隐含因果性倾向一致的句子显著快于阅读代词先行词与动词隐含因果性倾向不一致的句子( $F(1,47) = 19.4, P < .001, F(1,19) = 78.6, P_2 < .001$ )。一致性效应与前后半句的交互作用显著( $F(1,47) = 38.4, P_1 < .001, F(1,19) = 49.4, P_2 < .001$ )。进一步的简单效应检验表明,一致性效应主要出现于包含“因为”的后半句( $F(1,46) = 37.0, P_1 < 0.001, F(1,19) = 80.911, P_2 < 0.001$ )。

实验一发现的后半句阅读时间的一致性效应,表明动词隐含因果性的确影响了被试对句子的阅读

理解。但一致性效应可能反映了动词隐含因果性对代词指代加工的影响,也可能是对后半句理解影响的结果。由于只是记录了整个半句的阅读时间,我们仍然不清楚动词隐含因果性对代词加工的作用点在什么位置。

## 3 实验二

本实验目的是进一步用眼动技术探讨动词隐含因果性对代词加工作用点问题,即代词加工的即时性问题。本实验采用性别线索来探测代词加工,即前半句中涉及两个不同性别的参与者,然后在后半句的“因为”后面给代词“他”或“她”及相应的句子内容,句中动词隐含因果性与代词提供的性别线索一致,或不一致。如动词隐含因果性确有作用,被试应在阅读不一致句时,发觉句中代词的性别线索与动词倾向的不一致,从而影响阅读时间。因此不一致句中代词或代词附近的小区域内会出现注视时间较长、回扫较多等现象。如这种作用是即时的,则应在“首次注视”这样表明最初加工的眼动指标上有反映。根据英文研究,只有当实验材料明显地要求利用性别线索进行代词理解时,性别线索才会即时地影响阅读时间。

### 3.1 研究方法

#### 3.1.1 被试

北京师范大学8名本科生,未参加前面预测及实验。视力正常或校正视力正常。

#### 3.1.2 实验材料与与设计

本实验仍包括动词倾向和句子一致性两个因素。实验为完全被试内设计。实验材料基本同于实验一,但有两点改动,一是匹配了主语型和宾语型动词的频率,保留了主语型和宾语型动词各16个,及每个动词所造的一致句和不一致句。第二点改动是将前半句中的两个人名换成不同性别的(见表三)。实验句按拉丁方分为两组,每组材料都包含32个关键动词造的一致句和不一致句,8名被试随机分配

表3 实验二用的实验材料举例

动词类型	句子类型	例句
主语型动词	一致句	小丽打扰阿建,因为她总有问不完的问题
	不一致句	小丽打扰阿建,因为他每次都是有求必应。
宾语型动词	一致句	阿强嘲笑小芳,因为她考试又不及格。
	不一致句	阿强嘲笑小芳,因为他总是爱挖苦人。

接受两组材料,每个被试阅读32个句子,其中主语型一致句、主语型不一致句、宾语型一致句和宾语型

不一致句各8个,填充句16个。

### 3.1.3 仪器与程序

眼动仪是SR Research公司开发的EyeLink。句子呈现时屏幕分辨率为640×480,蓝底白字,其中蓝底的色饱和度为75%左右,亮度为50%左右。被试与显示屏幕的距离为60cm左右,水平方向与显示器中心平行,颌下有托架帮助固定头部。被试的眼动情况通过两个微型红外摄像机输入计算机,采样率为每秒250次。要求被试以正常速度阅读理解在屏幕上呈现的句子,读完之后,按一下反应键,则实验句子消失,出现正误判断题。要求被试尽可能正确地按键回答问题。然后下一个实验句出现,这样重复进行。

### 3.2 结果与分析

在英文的眼动实验中,一般以每个单词为数据分析的单元。汉语的书写形式不同于英文。汉语的基本书写单元是字,由于人知觉广度一般大于一个汉字,所以不是每个字上都有注视点,而且由于汉语断词的困难,也很难以词为单位分析。本研究采用关键字分析与区域分析相结合的方式,关键字分析即对与本研究的假设最有关系的代词“他/她”上的阅读时间和回扫进行分析,区域分析是指将关键字及其前一个字和后一个字作为一个整体来进行分析,如在表三例句(1)中的“为她每”三字为关键区域。本实验主要关心关键字(即代词)和关键区(即代词前一字到代词后一字)上的首次注视、总阅读时间、回扫次数等眼动指标。

表4 关键字和关键区上的阅读指标 (单位:毫秒、次数)

	一致句	不一致句	差异
首次注视	191	186	- 5
关键字 总阅读时间	219	237	18
回扫次数	0.09	0.24	0.15*
关键区 总阅读时间	366	431	65
回扫次数	0.15	0.26	0.11*

结果发现,在关键区上的“总阅读时间”有边缘显著的一致性效应,即当代词先行词与动词倾向一致时,代词所在区域上的总阅读时间较短,而当不一致时总阅读时间较长( $F(1,63) = 3.379, P < .10$ )。在关键字上,虽然总阅读时间的一致性效应不显著,但趋势是一样的。关键区上总阅读时间的差异说明动词倾向确实影响了代词的指认。在关键字上的“回扫次数”有显著的一致性效应,即当代词先行词与动词倾向不一致时从“他/她”开始的回扫较多( $F(1,63) = 4.580, P < .05$ )。在关键区上“回扫次数”

一致性也显著( $F(1,63) = 4.0509, P < .05$ )。这说明被试在关键字上由于动词倾向与代词的不一致发生了整合困难,并增加回扫以解决这种不一致。虽然在代词关键字和关键区的阅读时间上只发现了动词隐含因果性作用的趋势,但关键字和关键区的一致句与不一致句的回扫次数上却表现出差异显著。它表明当代词中的性别信息提供了代词指认的解歧线索,动词隐含因果性所引起的一致性效应实际发生在代词附近的区域。或者说,当有关信息足够时,读者确实是即时对代词进行指代加工的。

## 4 讨论

前人的研究已表明动词隐含因果性对代词指认是起作用的。实验一结果也验证这个假设。根据心理模型理论,人在进行句子理解时要建立一个符合句子所描述的意思的心理模型,而这一过程是整合的、建构的和递增的。可以认为,在被试读前半句时,首先根据前半句的意思建立了一个理解的基础,其中包含了人名和动词信息。动词信息在模型中占有重要的地位,它指示了句中两人之间的相互关系和发生的事件,并且动词的隐含因果性信息指示了关于事件因果关系的信息。这样,被试头脑中已形成了一定的结构。当读到含有“因为”的后半句时,被试就倾向于按照动词隐含因果性的提示对代词以及整个后半句进行理解。因此当句子是不一致句,被试在理解代词、后半句、及将后半句与前半句进行整合上就会发生困难。然而,由于实验一方法的局限,我们只能知道在不一致句中理解发生了困难,但无法判断困难是何时、是怎样发生的。

动词对代词的即时作用是本研究主要关心的问题,对这一问题存在聚焦假设和整合假设两种理论争论。聚焦假设认为动词隐含因果性影响了包含该动词的句子表征,动词倾向的信息提高了作为事件原因一方的激活水平,因此表示原因的成分应当在探测时更易被提取。而且这个效应应当在代词一出现时就表现出来。整合假设则认为动词隐含因果性对建立句子表征并没有效应,它是在将包含隐含因果性的动词的前半句与后半句内容整合在一起时才起作用。根据这种观点,动词隐含因果性作用是在将前后半句整合时才出现的。从实验二的结果我们发现了很弱的即时效应。本实验在代词上提供性别线索,使读者读到代词时就能遇到动词隐含因果性与代词实际所指的相不一致。如果动词隐含因果性有即时作用,读者就会在遇到不一致的时(转第70页)

是经验块堆的建立、关联和组合。所以,人脑的外显记忆的优点是具有模糊识别和记忆修补能力,缺点是老的关联成分会因打散而消退,即产生遗忘。

在杨治良(1991)的实验中,发现了人有一种能够随信号频率比值的变化的内隐记忆能力,这说明人具有更强的适应性,可以发现新问题和吸收新知识。这是计算机目前所不具备的。再结合本实验的结果,即计算机没有内隐记忆,我们可以更加确信内隐记忆是独立于外显记忆之外的客观存在。

#### 4.3 计算机与人的类比

人与计算机的类比只涉及软件而不涉及硬件,这种类比本身就具有某种抽象性质。从这种类比来看人的心理,自然不能把握它的全部,而要舍弃一些方面或因素,如结构和操作的一些特点。这就是现在所看到的,认知心理学确实可以较好地说明认知过程或心理过程,而难于在整体上把握个性心理特征等,并在建立计算机模型时,总要撇开制约某一心理过程的若干因素<sup>[1]</sup>。

这是以往人们在进行计算机模拟时的思路,即撇开人们的个性心理部分计算机只是单纯地模拟人的心理过程尤其认知过程。

但是,单就记忆这一认知过程而言,计算机的模拟就不够严密和完整,它忽略了内隐记忆。人类的情感和智能都与我们大脑的记忆特性密切相关。电脑科技的高速发展并未导致它在智能化方面有什么大进展,其重要原因之一就是电脑的记忆方式一直停留在它的初始阶段。本实验仅将计算机与人的内

隐记忆作了粗略的比较,而电脑是由硬件和软件共同组成的,且其功能极大地依赖于先进的软件,因此如果能进一步得出人的内隐记忆模型,并使其服务于计算机的记忆模式,相信势必会导致计算机在智能化方面的一个重大突破。故而,计算机与人的内隐记忆的比较研究将是积极而乐观的。对此,人和计算机内隐记忆的进一步比较将是极为必要的。

## 5 结论

总之,通过本研究,我们发现,在本实验条件下计算机没有内隐记忆,而只有100%正确的回忆效应。由此可知,内隐记忆是独立于外显记忆之外的人类特有的一种记忆。如果将来在计算机的软件开发中充分重视和引入内隐记忆的话,那么人工智能方面的突破将指日可待!

## 6 参考文献

- 1 王魁,汪安圣. 认知心理学. 北京大学出版社,1992: 303,2,23—25
- 2 Reber A. S. Implicit learning of artificial languages: The role of instructional. *Journal of experimental psychology: Human Learning and Memory*, 1976; 2: 88—94
- 3 杨治良等. 记忆心理学. 华东师范大学出版社,1999: 201—215
- 4 朱滢,黎天聘等. 词干被笔与速示器辨认的启动效应保持过程的比较. *心理学报*, 1989: (2)
- 5 杨治良等. 内隐记忆的初步实验研究. *心理学报*, 1991; (2): 113—119

(接第41页)候表现出阅读困难。实验结果发现在关键字和关键区的总注视时间上,一致句和不一致句条件均有边缘显著的差异,在关键字和关键区的回扫次数上,一致句和不一致句条件也均有显著差异。从实验中发现的较弱的即时性效应看,可以说本实验结果是倾向支持聚焦假设的,但要真正弄清代词加工的即时性问题,还需要进行更细致、深入的研究。

## 5 结论

1) 实验一中发现的一致性效应表明,动词隐含因果性影响代词的加工及句子的理解。

2) 在实验二中,采用眼动记录的方法发现了动词隐含因果性对代词加工的微弱的即时作用,它意味着代词的指代是在一遇到代词就发生的,但真正

的解歧与提供的附加解歧线索有关。

## 6 参考文献

- 1 Garnham, Oakhill, J. & Cruttenden, H. The role of implicit causality and gender cue in the interpretation of pronouns. *Language and Cognitive Processes*, 1992; 7: 231—255
- 2 Garnham, A., Traxler, M., Oakhill, J. & Gernsbacher, M. The locus of implicit causality effects in comprehension. *Journal of Language and Memory*, 1995; 35: 517—543
- 3 McDnald J. L. The time course of anaphor resolution: effects of implicit verb causality and gender. *Journal of Memory and Language*, 1995; 34: 543—566
- 4 缪小春,宋正国. 动词和句子语法对代词指认的影响. *心理科学*, 1995; 17: 159—163
- 5 陈焯之,熊慰华. 中文阅读之句法分析历程初探. *心理科学*. 1995; 18: 321—325

attributions were found. 2) Teachers tended to attribute the best students' performance to effort and the worst students' performance to knowledge basis. 3) The best students tended to attribute their performance to knowledge basis and method. The worst students tended to attribute their performance to effort and method. 4) In teachers' and students' attributions, the causes of good performance were more internal, stable, and controllable; the causes of bad performance were more internal, but more unstable and uncontrollable. 5) Differences between teachers' and students' attributions broadly existed.

Key words: mathematical learning in elementary school, belief, attribution, causal attribution, attribution dimension.

### THE EFFECT OF IMPLICIT VERB CAUSALITY ON PRONOUN PROCESSING

*Sun Yan, Shu Hua*

(Department of Psychology, Beijing Normal University)

*Zhou Xiaolin*

(Department of Psychology, Beijing University)

*Zheng Xianjun*

(Department of Psychology, Beijing Normal University)

This study examines the effect of implicit verb causality in determining the antecedent of a pronoun in Chinese sentence comprehension. In Experiment 1, in which a self-paced reading paradigm was used. The subjects were found to respond faster to clauses in which the implicit verb causality was consistent assignment of the pronoun as indicated by other information in the sentence than those with an inconstant verb causality. In the second experiment, in which the two participants were of different sexes and the gender information on pronouns was provided, and the eye movement of the subjects was recorded. The results showed a weak immediate effect of implicit verb causality on pronoun resolution in sentence processing.

Key words: implicit verb causality, pronoun processing, gender cue, sentence comprehension, eye movement technique.

### AN EXPERIMENTAL STUDY OF TRAINING THE CONSTRUCTIONAL WRITING SKILL OF FOURTH GRADERS

*Wu Xinchun*

(Department of Psychology, Beijing Normal University)

The study formulated the model of construction by means of the method of mental simulation and the training of the constructional skill based on the theory of intellectual skill formed

by stages. The results indicated that the model could improve the skill of construction and writing, and the gender difference in writing skill was not significant, but the existing writing skill and intelligence level could affect the activity of writing.

Key words: strategy of writing, skill of construction, constructional model.

### SURVEY ( I ) OF THE PUBLIC VIEW OF CREATIVITY -- ABOUT THE TRAITS OF THE HIGHLY CREATIVE

*Cai Huajian, Fu Qijun, Sang Biao, Xu Jing*

(Department of Psychology, East China Normal University)

This study explored the public view about creativity by survey. The result showed that: 1) The public view of creativity mainly involved two fields: cognition and personality. 2) The results confirmed not only much congruence but also great differences between the views of specialists and the public. 3) The factor of education had significant influences on the global view of creativity. 4) The factors of age, gender and education had significant influences on the view of some specific traits of creativity.

Key words: creativity, cognition, personality.

### ON THE BASIC VIEWPOINT OF POST-MODERN PSYCHOLOGY

*Gao Fenqiang*

(College of Educational Sciences, Shandong Teachers' University)

*Che Wenbo*

(Department of Social Psychology, Jilin University)

Pushed by the thinking of Post-Modern culture, psychologists specialized in the thinking of post-modern psychology gave up the principles and paradigm of scientific psychologists, and went beyond their theoretical misunderstanding and perspective. Because of the great difference in methodological foundations, they hold obvious different opinions with regard to such issues as the professional knowledge of psychology, research targets, speciality-positioning, research method, and clinical application.

Key words: scientism, the perspective of post modernism, theoretical construction.

### ACADEMIC HELP-SEEKING: ITS RELATION TO ACHIEVEMENT GOALS, SOCIAL GOALS, SELF-EFFICACY AND ACADEMIC ACHIEVEMENT

*Li Xiaodong*